

۲۳۶- امروزه چند مورد از بندهای نظریه اتمی دالتون، نادرست تلقی می‌شوند؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳۷- در چهارمین لایه الکترونی اتم عنصرها، مقدار برای عدد کوانتومی l و در کل اوربیتال وجود دارد و عنصرهایی که آخرین الکترون آن‌ها در زیرلایه‌های مربوط به این لایه قرار می‌گیرند، در دوره مختلف جدول تناوبی جای دارند.

۱ (۱) ۳، ۹، دو (۲) ۳، ۹، سه (۳) ۴، ۱۶، دو (۴) ۴، ۱۶، سه

۲۳۸- جدا شدن الکترون از کدام زیرلایه اتم گازی عنصری که در دوره پنجم و گروه ۱۷ جدول تناوبی جای دارد، آسان‌تر است و نخستین جهش انرژی یونش، پس از جدا شدن چندمین الکترون از آن، مشاهده می‌شود؟

۱ (۱) ۵p، هفتمین (۲) ۵s، پنجمین (۳) ۵p، پنجمین (۴) ۵s، هفتمین

۲۳۹- بی‌نظمی‌های موجود در جدول پیشنهادی مندلیف، با کوشش کدام دانشمندان، به صورت علمی توجیه شد؟

۱ (۱) بور، چادویک (۲) موزلی، بور (۳) موزلی، رادرفورد (۴) چادویک، رادرفورد

۲۴۰- مجموع شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها در فسفرتری کلرید با مجموع شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها در کدام یون، برابر است؟ (عدد اتمی هیدروژن، کربن، نیتروژن، اکسیژن، فسفر، گوگرد و کلر به ترتیب، برابر ۱، ۶، ۷، ۸، ۱۵، ۱۶ و ۱۷ است.)

۱ (۱) نیترات (۲) سولفیت (۳) کربنات (۴) بنزوات

۲۴۱- نام کدام ترکیب، درست بیان شده است؟

۱ (۱) Na_2O ، دی‌سدیم اکسید (۲) BaH_2 ، باریم هیدروکسید (۳) $SnCl_4$ ، قلع (IV) کلرید (۴) $Zn(NO_3)_2$ ، روی (II) نیترات

۲۴۲- چند مورد از مطالب زیر، عبارت: «شمار برابر است.» را به درستی، کامل می‌کنند؟

- قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در یون‌های NO_3^- و NH_4^+
- جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های C_2H_2 و $AsCl_3$
- قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در مولکول‌های GeI_4 و SF_6
- جفت الکترون‌های پیوندی در یون متانوات و مولکول CH_3Cl

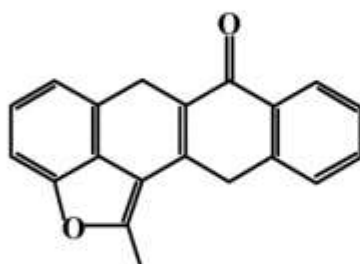
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۳- کدام عبارت، درست است؟

- ۱) مقیاس نسبی برای الکترونگاتیوی، توسط پائولینگ ارایه شد.
- ۲) غارشناسان از چراغ‌های دارای مخزن گاز استیلن، استفاده می‌کنند.
- ۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در مولکول متیل‌یدید، برابر است.
- ۴) در پیوندهای داتیو، تفاوت الکترونگاتیوی دو اتم در یک پیوند، باید بیشتر از $1/7$ باشد.

۲۴۴- کدام عبارت درباره مولکول دی‌نیتروژن تری‌اکسید (O_3N-NO)، درست است؟ ($N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- (۱) در ساختار لوویس آن، رزونانس وجود دارد.
- (۲) دو اتم در ساختار لوویس آن، دارای چهار قلمرو الکترونی‌اند.
- (۳) درصد جرمی نیتروژن در آن، از درصد جرمی اکسیژن، بیشتر است.
- (۴) عدد اکسایش هر یک از اتم‌های نیتروژن در آن با عدد اکسایش اتم S در SO_3 برابر است.



۲۴۵- درباره ترکیبی با ساختار مولکولی روبه‌رو، کدام مطلب، درست است؟

- (۱) به خوبی در آب حل می‌شود.
- (۲) دارای گروه‌های عاملی کتونی و استری است.
- (۳) حداکثر، ۱۶ اتم کربن در آن، دارای سه قلمرو الکترونی‌اند.
- (۴) از سوختن کامل هر مولکول آن، ۲۰ مولکول CO_2 تشکیل می‌شود.

۲۴۶- در مقایسه اتیل بوتانوات با سیانواتن، کدام مورد، درست است؟

- (۱) کاربرد مشابهی در تهیه پلیمرها دارند.
 - (۲) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول آن‌ها، یکسان است.
 - (۳) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول آن‌ها، برابر است.
 - (۴) اتم‌های کربن با عدد اکسایش مشابه هر یک از سه اتم کربن مولکول سیانواتن، در مولکول این استر یافت می‌شود.
- ۲۴۷- اگر در واکنش کامل ۷/۹۵ گرم هیدروکسید یک فلز چهار ظرفیتی با مقدار کافی از محلول سولفوریک اسید، ۱۴/۱۵ گرم نمک خشک (بدون آب تبلور)، تشکیل شود، جرم اتمی این فلز، کدام است؟

($H = 1, O = 16, S = 32 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۴۸ (۲) ۹۱ (۳) ۱۱۸ (۴) ۲۰۷

۲۴۸- در یک واحد صنعتی، از سنگ معدنی که دارای ۶۴٪ از Cr_2O_3 است، برای استخراج کروم استفاده می‌شود. برای تولید ۸۸۴ کیلوگرم کروم، به تقریب چند تن از این سنگ معدن، نیاز است؟

($O = 16, Cr = 52 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱/۲۹۲ (۲) ۲/۰۱۹ (۳) ۳/۲۵ (۴) ۴/۲۵

۲۴۹- چند مورد از مطالب زیر، درباره واکنش آلومینیم با محلول کوپریک سولفات، درست است؟

- نمونه‌ای از واکنش‌های جابه‌جایی یگانه است.
- با تغییر عدد اکسایش هر دو فلز، همراه است.
- همراه تشکیل هر مول آلومینیم سولفات، ۳ مول فلز مس آزاد می‌شود.
- به ازای مصرف هر مول آلومینیم، نیم مول از سولفات آن تشکیل می‌شود.
- مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده آن، برابر ۸ است.

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۲۵۰- درصد جرمی آهن در آهن (III) اکسید آب پوشیده، به تقریب کدام است و برای حل شدن بیشتر آن در آب، افزودن

محلول کدام ماده، لازم است؟ ($H = 1, O = 16, Fe = 56 : g.mol^{-1}$)

HCl ، ۷۰ (۲) NaOH ، ۷۰ (۱)

HCl ، ۵۲/۳ (۴) NaOH ، ۵۲/۳ (۳)

۲۵۱- از سوزاندن کامل ۲ گرم از یک ماده غذایی در یک گرماسنج بمبی با ظرفیت گرمایی $70 J.^{\circ}C^{-1}$ ، دمای آن از $25^{\circ}C$ به $85^{\circ}C$ رسیده است. این ماده غذایی با توجه به جدول زیر، کدام است؟

نوع ماده غذایی	برنج	سیب	نان	تخم مرغ
(Cal) گرم ۱۰۰ ارزش غذایی	۳۶۰	۵۰	۲۵۰	۱۴۰

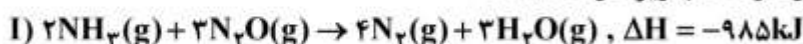
(۱) نان

(۲) برنج

(۳) سیب

(۴) تخم مرغ

۲۵۲- با توجه به واکنش‌های داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



- در هر دو واکنش، سامانه روی محیط کار انجام می‌دهد.
- آنتروپی در واکنش I، عامل مساعد و در واکنش II، عامل نامساعد است.
- فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها در واکنش I، پایداری بیشتری نسبت به واکنش II دارند.
- گرمای سوختن هر مول اتانول مایع، به تقریب $2/8$ برابر گرمای واکنش هر مول آمونیاک در واکنش I است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۳- اگر آنتالپی تشکیل پتاسیم کلرات و پتاسیم کلرید، به ترتیب برابر $-397/7$ و $-436/7$ کیلوژول بر مول باشد، ضمن تولید یک مول اکسیژن در واکنش تجزیه پتاسیم کلرات، چند کیلوژول گرما، آزاد می‌شود؟

(۱) ۷۸ (۲) ۴۵ (۳) ۳۹ (۴) ۲۶

۲۵۴- در یک واکنش جوشکاری ترمیت، ۴ مول آلومینیم و دو مول آهن (III) اکسید با هم واکنش کامل داده‌اند. اگر ظرفیت گرمایی ویژه Al_2O_3 و فلز آهن با یکای $J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ ، به ترتیب برابر $0/8$ و $0/45$ باشد، دمای پایانی فراورده‌های واکنش، به تقریب چند درجه سلسیوس خواهد شد؟ (واکنش در دمای $25^{\circ}C$ آغاز شده و ۵۰ درصد گرمای واکنش

تلف شده است. ($O = 16, Al = 27, Fe = 56 : g.mol^{-1}$)

ترکیب	Al_2O_3	Fe_2O_3
ΔH تشکیل ($kJ.mol^{-1}$)	-۱۶۷۰	-۸۲۰

(۱) ۲۳۵۰

(۲) ۳۲۴۵

(۳) ۴۷۲۰

(۴) ۶۴۴۰

محل انجام محاسبات

۲۵۵- کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ تولوئن، درست است؟
(آ) مولکول آن ناقطبی است.

(ب) فرمول مولکولی آن C_7H_8 است.

(پ) پتاسیم کلرید را به خوبی در خود حل می‌کند.

(ت) به‌عنوان حلال در بسیاری از صنایع مانند رنگ و رزین به‌کار می‌رود.

(ث) مخلوط ۱ به ۱ جرمی از آن با سیکلوهگزان، شامل دو فاز و یک فصل مشترک است.

(۱) آ، ب، ت (۲) آ، پ، ث (۳) ب، پ، ت (۴) ب، ت، ث

۲۵۶- اگر درصد یونش اسید ضعیف HA، برابر ۲٪ و غلظت مولار یون هیدرونیوم در محلولی از آن برابر با $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، غلظت این اسید، چند مول بر لیتر است و با ۱۰ میلی‌لیتر از این محلول، چند میلی‌لیتر محلول ۰/۰۲۵ مولار آن را، می‌توان تهیه کرد؟

(۱) ۲۰، ۰/۵ (۲) ۲۵، ۰/۵ (۳) ۲۰، ۰/۰۵ (۴) ۲۵، ۰/۰۵

۲۵۷- انحلال‌پذیری کلسیم سولفات در دمای معین، برابر ۰/۲۷۲ گرم در ۱۰۰g آب است. ثابت تعادل:
 $\text{CaSO}_4(s) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(aq) + \text{SO}_4^{2-}(aq)$ ، برابر چند $\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ است؟

($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$: Ca = ۴۰، S = ۳۲، O = ۱۶، $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \approx$ محلول d)

(۱) 4×10^{-4} (۲) 4×10^{-6} (۳) 2×10^{-4} (۴) 2×10^{-6}

۲۵۸- اگر ۲۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۳ مولار کلرید فلز M، بتواند با ۳۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۶ مولار نقره نیترات واکنش کامل دهد، کاتیون تشکیل‌دهندهٔ این کلرید، کدام است؟

(۱) M^+ (۲) M^{2+} (۳) M^{3+} (۴) M^{4+}

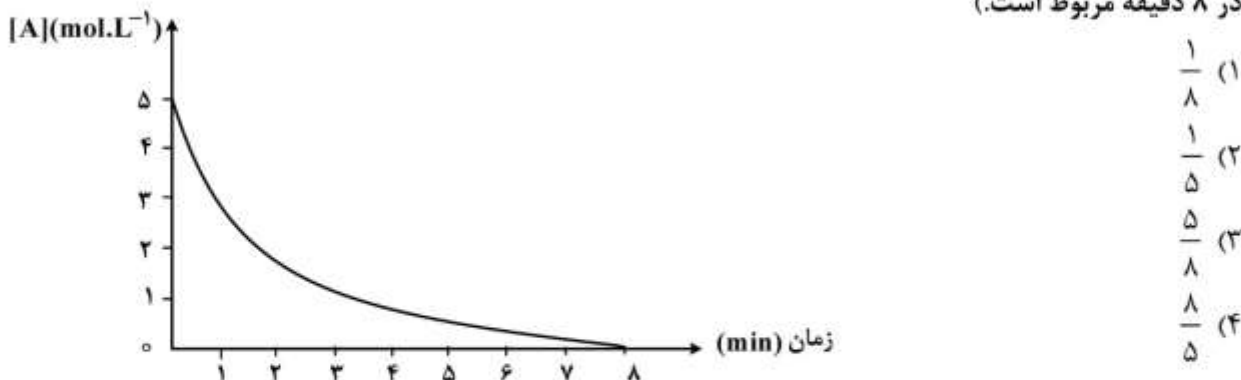
۲۵۹- دربارهٔ واکنش گرماده: $2\text{H}_2\text{O}_2(aq) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l) + \text{O}_2(g)$ ، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در دمای اتاق، خودبه‌خودی است.
- با افزایش دما، سرعت آن افزایش می‌یابد.
- با افزودن مقداری پتاسیم یدید، سرعت آن افزایش می‌یابد.
- سطح انرژی فراورده‌ها از سطح انرژی واکنش‌دهنده در آن، پایین‌تر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۲۶۰- با توجه به نمودار زیر که به واکنش فرضی: $A(g) + D(g) \rightarrow E(g)$ ، با رابطه قانون سرعت $\bar{R} = k[A]_0$ ، مربوط است، مقدار ثابت سرعت واکنش (k) برحسب min^{-1} ، کدام است؟ (A_0 غلظت آغازی A و \bar{R} به سرعت میانگین در ۸ دقیقه مربوط است.)



۲۶۱- در کدام واکنش، بر پایه نظریه برخورد، جهت گیری ذره‌های واکنش دهنده، تأثیر چندانی بر سرعت واکنش، ندارد؟

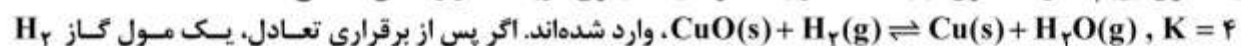


۲۶۲- در یک ظرف ۵ لیتری در بسته، سه مول $SO_2(g)$ و دو مول $NO_2(g)$ ، وارد واکنش تعادلی: $SO_2(g) + NO_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g) + NO(g)$ ، شده‌اند. اگر در لحظه تعادل، ۱۰ درصد از گاز NO_2 باقی مانده باشد، مقدار K کدام است و درصد جرمی کدام گاز در مخلوط تعادلی، بیشتر است؟

($N = 14, O = 16, S = 32; g.mol^{-1}$)



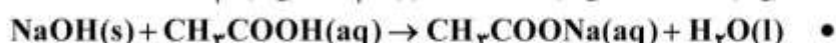
۲۶۳- یک مول $H_2(g)$ و سه مول $CuO(s)$ در یک ظرف یک لیتری در بسته در واکنش تعادلی:



اضافی در دمای ثابت وارد ظرف شود، پس از برقراری دوباره تعادل، غلظت $H_2(g)$ برابر چند مول بر لیتر، خواهد شد؟



۲۶۴- انجام چند مورد از واکنش‌های زیر را می‌توان بر پایه نظریه‌های اسید و باز آرنیوس و یا لوری - برونستد توجیه کرد؟



محل انجام محاسبات

۲۶۵- کدام مطلب، نادرست است؟

- (۱) متیل آمین، بازی قوی تر از اتیل آمین است.
 (۲) دی اتیل آمین، بازی قوی تر از متیل آمین است.
 (۳) آمین ها، باز لوری - برونستد محسوب می شوند.
 (۴) یون متیل آمونیوم، اسید مزدوج متیل آمین است.
- ۲۶۶- ۳۱/۵ گرم از اگزالیک اسید دو آبه در ۲۵۰ میلی لیتر آب مقطر حل شده است. درصد یونش این اسید در این شرایط، به تقریب، کدام است؟ ($K_{a1} = 6 \times 10^{-2}$, $K_{a2} = 6/5 \times 10^{-5}$, $H = 1$, $C = 12$, $O = 16$; $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۲۲

۲۶۷- در یک محلول فرضی، نمک های سدیم آنیون های نیتريت، سیانید، هیپو برمیت و سولفات (هر یک با غلظت ۰/۱ مولار) وجود دارند. اگر K_a اسیدهای مزدوج مربوط، به ترتیب برابر $4/5 \times 10^{-4}$ ، $4/9 \times 10^{-10}$ ، 2×10^{-9} و $1/2 \times 10^{-2}$ باشد، با اضافه شدن اندکی هیدروکلریک اسید به این محلول، کدام آنیون در آغاز، در نقش باز لوری - برونستد، عمل خواهد کرد؟

(۱) SO_4^{2-} (۲) BrO^- (۳) CN^- (۴) NO_2^-

۲۶۸- سلول گالوانی و سلول الکترولیتی استاندارد مس - نقره، در کدام موارد، همواره مشابهت دارند؟

(آ) انجام خودبه خودی واکنش

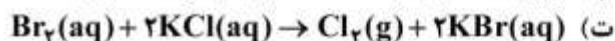
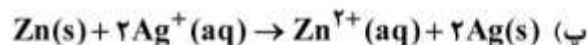
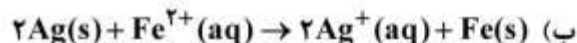
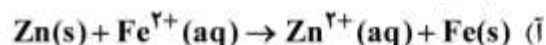
(ب) جنس الکترودهای آند و کاتد

(پ) داشتن دو الکترود با الکترولیت های مجزا

(ت) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی از آند به کاتد

(۱) آ، پ (۲) ب، ت (۳) آ، ب (۴) پ، ت

۲۶۹- با توجه به موقعیت نسبی ۵ عنصر نشان داده شده در جدول پتانسیل های کاهش استاندارد، کدام واکنش های زیر، انجام پذیرند؟



(۱) آ، پ (۲) ب، ت (۳) آ، ب، ت (۴) ب، پ، ت

۲۷۰- آبکاری کروم در یک محلول اسیدی دارای پتاسیم دی کرومات انجام می شود. اگر واکنش آندی، اکسایش آب باشد، ضمن نشان دادن ۱۰/۴ گرم کروم بر روی یک قطعه با روش آبکاری، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایطی که حجم مولی

گازها ۲۵L است، تولید می شود؟ ($Cr = 52$; $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۱/۲ (۲) ۷/۵ (۳) ۱۵ (۴) ۴۵

محل انجام محاسبات